



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

ULB

## Technik & Mensch: Prozesstechnik

Susanne Rieg; Clemens Rieg; Tatiana Friedel (eds.) et al.  
(2017)

DOI (TUpriints): <https://doi.org/10.25534/tuprints-00014235>

License:



CC-BY-NC 4.0 International - Creative Commons, Attribution Non-commercial

Publication type: Journal

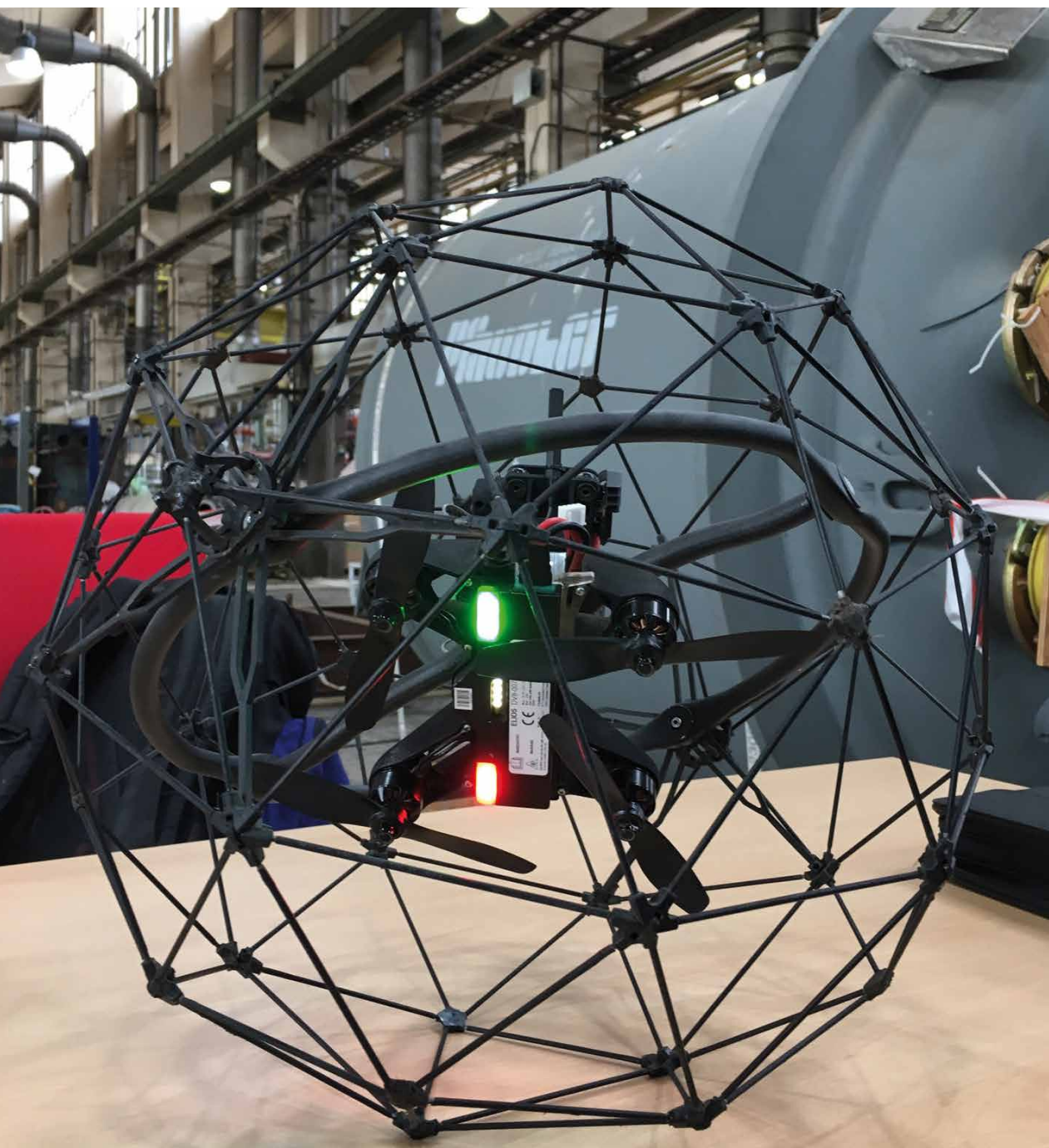
Division: 16 Department of Mechanical Engineering

Original source: <https://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/14235>

---

VDI

VDI BV FRANKFURT-DARMSTADT e. V.



PROZESSTECHNIK

Technik &amp; Mensch

4/2017

## Kommentar

Schnell noch ein paar Sensoren mehr in das R&I-Fließbild eingezeichnet und schon wird sich die Prozessanlage digital von selbst steuern. Wie jeder in der Branche weiß, geht das so einfach nicht. Auch mit einer noch so ausgeklügelten Digitalisierung und einer „schönen“ grafischen Benutzeroberfläche auf dem Touchscreen „läuft“ eine verfahrenstechnische Anlage noch lange nicht. Das Wissen um die Prozesse, also das Wissen der Ingenieure, ist auch in dieser Branche gefragt denn je. Und das nicht nur im Entwicklungsprozess, sondern auch im Betrieb. Deshalb freuen wir uns um so mehr über den neuen Arbeitskreis „Betriebsingenieure in der Prozessindustrie“, der sich in diesem Heft ausführlich vorstellt.

Auch die aktuellen Schwerpunktbeiträge sollen zeigen, was in der Prozesstechnik in unserer Region derzeit „läuft“. Dabei haben wir dieses Mal eine interessante Nische ausgewählt: die Rückgewinnung von Lösemitteln in der Druckindustrie und im Pulverspritzgießen. Solche Nischen werden oft von kleineren Unternehmen oder Startups besetzt. Sie stehen leider nicht immer im Fokus der Hochschulabgänger, weshalb sie es oft schwer haben, diese interessanten Stellen zu besetzen. Hier lohnt sich ein zweiter Blick.

Die Redaktion von Technik und Mensch und der Vorstand des VDI Bezirksvereins Frankfurt Darmstadt wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen, für Studierende viele Anregungen in einem interessanten Fachgebiet und Ihnen allen schöne Herbsttage!

**Clemens Rieg**  
Redaktion T&M

## Betriebsingenieure im VDI

Im Unternehmen ist der Betriebsingenieur an zentraler Stelle tätig und vor allem verantwortlich für den sicheren Betrieb der prozesstechnischen Anlagen sowie deren Instandhaltung. Sie vereinigen 3 wichtige Aufgaben in einer Person: das Assetmanagement, die Planung von Anlagen sowie deren Instandhaltung.

Der Bedeutung der Betriebsingenieure wurde vom VDI konsequent Rechnung getragen. Deshalb wurde ein eigenständiger Fachbereich GVC03 „Betrieb verfahrenstechnischer Anlagen“ gegründet. Betriebsingenieure in der Produktion tragen eine hohe Arbeitsbelastung und müssen oft für Entscheidungen von großer Tragweite einstehen. Meist sind sie dabei allein verantwortlich und haben bis dato fast keine Lobby. Mit dem neuen VDI-Fachbereich GVC03 hat die Berufsgruppe der Betriebsingenieure erstmals eine fachliche Heimat gefunden. Um die örtliche Nähe zu den Mitgliedern zu gewährleisten, wurden Regionalgruppen gebildet und als VDI-Arbeitskreise in den VDI-Bezirksvereinen eingebunden. Alle regionalen Treffen richten sich an wichtige Mitglieder- und Interessengruppen und sprechen Teilnehmer aus den bedeutenden ansässigen nationalen und internationalen Unternehmen an. Zudem werden den Ingenieuren in der Region an den wichtigen Chemie-Standorten Deutschlands kostenlose Fortbildungsveranstaltungen angeboten.

Außerdem hat sich im Frühjahr 2016 erstmals ein VDI-Richtlinienausschuss gegründet, in dem die Betriebsingenieure ihre eigene technische Regelschreiben: VDI 2770 – Mindestanforderungen an digitale technische Herstellerinformationen für die Prozessindustrie.



Die enge Verbindung zwischen regionalen VDI-Arbeitskreis und zentraler VDI-Gesellschaft ist von großem Vorteil und erhöht die Sichtbarkeit und Strahlkraft der VDI-Aktivitäten in der jeweiligen Region. So werden regelmäßig Reportagen über die aktuellen Themen der Treffen in der Reihe „Ohne SIE läuft hier nichts“ exklusiv in Ihrer Mitgliederzeitschrift „Technik und Mensch“ veröffentlicht.

**Dipl.-Ing. Manfred Dammann**  
AK Betrieb verfahrenstechnischer  
Anlagen (Betriebsingenieure)



## EDITORIAL

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Betriebsingenieure im VDI..... | 1 |
|--------------------------------|---|

## SCHWERPUNKTTHEMA

|   |   |
|---|---|
| Innovative verfahrenstechnische Anlagen der Umwelttechnologie .....   | 3 |
| Neuartiges Verfahren zur Rückgewinnung von Lösemitteln in der Druckindustrie<br>senkt Kohlendioxidemissionen..... | 5 |

## VDI BEZIRKSVEREIN FRANKFURT-DARMSTADT

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Veranstaltungskalender..... | 6 |
|-----------------------------|---|

## BV MITTEILUNGEN

|  |    |
|--|----|
| Drohnen in der Instandhaltung: Demonstration bei Bayer AG in Frankfurt Höchst..... | 7  |
| Betriebsingenieur in der Prozessindustrie - Quo vadis.....                         | 8  |
| Impressum.....   | 10 |
| Arbeitskreisleiter der VDI-FVT treffen sich.....                                   | 11 |
| AUTOMATION - Technology networks Processes.....                                    | 12 |
| Rails-Girls in Frankfurt.....  | 13 |
| Wie können biologische Hauptsätze formuliert werden?.....                          | 14 |
| Impressionen der Mitgliederversammlung 2017.....                                   | 17 |
| VDI-Kongress Frauen im Ingenieurberuf.....   | 18 |

Titelbild: Drohnen in der Instandhaltung (Foto:Woppowa / VDI e.V.)

Bild oben: LÖMI Lösemittelentbindungsanlage EBA 300 mit mobilem Beschickungswagen

Bilder: Alle nicht näher benannten Fotos stammen von den Beitragschreibern

# Innovative verfahrenstechnische Anlagen der Umwelttechnologie

Die LÖMI GmbH in Großostheim wurde 1991 von José M. Dias Fonseca gegründet. Er hatte Maschinenbau in Darmstadt studiert und seine Vision war, Anlagen zur Vakuumdestillation technologisch zu verbessern. Mit diesem Verfahren werden Lösemittel zurückgewonnen, die in der Industrie beispielsweise als Reinigungsmedium oder zur Metallentfettung eingesetzt werden.

Nur sechs Monate nach der Firmengründung konnte das Unternehmen Ciba-Geigy in der Schweiz als Kunden gewinnen. Während einer zweijährigen Kooperation entwickelte LÖMI komplett neue Lösemittelrückgewinnungsanlagen, die im Anschluss namhafte Kunden weltweit fanden. Mit diesen Anlagen können die Löse-

Transport und Entsorgung von Neu- und Schmutzware. Zudem bieten die explosionsgeschützten Anlagen von LÖMI ein sauberes und umweltfreundliches Verfahren, da ein geschlossenes System verwendet wird, das optional in den Prozess des Kunden integriert werden kann.

## **Fokus auf Forschung und Entwicklung**

Innovation wurde zur Triebkraft des jungen Unternehmens. Wenige Jahre später entwickelte LÖMI in einem Forschungsprojekt mit der Technischen Universität Braunschweig ein neues Verfahren für die Volkswagen AG. Hiermit können Metallspäne aus Edelmetallen und hochlegierten Stählen, wie sie in spanenden Fertigungsverfahren anfallen, bis hinunter

auf einen Massenanteil von weniger als 0,1 Prozent entölt und schließlich zurückgewonnen werden. Zahlreiche Forschungsprojekte mit namhaften Projektpartnern wurden ein wichtiger Teil des Unternehmens. So förderte die Deutsche Bundesstiftung Umwelt ein Projekt zur Entwicklung von dezentralen Anlagen zur Herstellung von Biodiesel aus Rapsöl und anderen organischen Ölen. Mit verschiedenen Instituten der Fraunhofer-Gesellschaft wurden neue Verfahren und Anlagen entwickelt: etwa zur Rückgewinnung von Modellwachsen aus Feingieß-

bereichen, außerdem zum Kunststoffrecycling durch Aufarbeitung von schadstoffhaltigen Altkunststoffen aus Shredderrückständen der Elektroaltgeräte- und Altautoaufbereitung. Diese Anlagen ermöglichen die Erzeugung von gesetzeskonformen Kunststoffzyklen.

## **Stand der Technik**

Neben Innovation ist der Fokus auf die bestmögliche Qualität der Anlagen ein weiteres Unternehmensmerkmal. In vielen Bereichen hat LÖMI den Stand der Technik gesetzt. Die Prozesse sind in der Regel vollautomatisch und SPS-gesteuert, ein Touch Panel zeigt prozessrelevante Parameter in Echtzeit an. Die meisten Neukunden gewinnt das Unternehmen über die Empfehlung von Bestandskunden, so dass LÖMI-Anlagen in vielen Branchen weltweit eingesetzt werden: Automobil, Luft- und Raumfahrt, Chemie, Optik, Oberflächentechnik, Elektronik, Druck, Medizintechnik und Pharmazie.

## **Neue Märkte**

Im Jahr 2001 begann LÖMI mit der Entwicklung von Entbinderungsanlagen für die PIM-Branche. Beim Powder Injection Moulding PIM (Pulverspritzgießen) handelt es sich um ein Fertigungsverfahren, mit dem anspruchsvolle und komplexe Metall- und Keramikteile im Spritzgussverfahren hergestellt werden: Metal Injection Moulding MIM und Ceramic Injection Moulding CIM. Als Ausgangsmaterial dient der sogenannte Feedstock, eine Mischung aus Metall- oder Keramikpulver mit einem oder mehreren Binderkomponenten, welche die Formgebung erst ermöglichen. Das Pulverspritzgießen besteht aus drei Verfahrensschritten: Zunächst werden auf handelsüblichen Spritzgussmaschinen endkonturnahe Bauteile erzeugt. Die nachfolgende Entbinderung – die Entfernung der Binderkomponenten – erfolgt durch Extraktion mittels organischem Lösemittel oder Wasser. Der dritte Verfahrensschritt besteht aus einer Kombination von (Rest-)Entbindern und Sintern unter hohen Temperaturen. Hierbei erhält man schließlich das gebrauchsfertige Metall- bzw. Keramikteil mit seinen endgültigen



**LÖMI Lösemittelentbinderungsanlage EBA 300 mit mobilem Beschickungswagen**

mittel mit bis zu 99 Prozent zurückgewonnen und in gleichbleibender Qualität fortlaufend in den Prozess zurückgeführt werden. Dies erspart beträchtliche Kosten für Lagerung,





**LÖMI 3 Lösemittelentbinderungsanlage EBA 900 Lösemittelrückgewinnungsanlage MDA 3000**

geometrischen und werkstofflichen Eigenschaften. Weitere, vor allem spannende, Fertigungsschritte sind nicht erforderlich.

In den folgenden Jahren entwickelte LÖMI seine Entbinderungsanlagen in enger Kooperation mit Feedstock-Herstellern und MIM-/CIM-Teileherstellern weiter. So gelang es LÖMI, innerhalb von nur vier Jahren zum Weltmarktführer von Lösemittel-Entbinderungsanlagen zu werden. Allein beim weltgrößten Hersteller von Pulverspritzguss-Bauteilen sind bisher fast 30 LÖMI-Großanlagen in Betrieb. Das Lösemittel-Extraktionsverfahren ermöglicht es Teileherstellern, viele unterschiedliche Arten von Feedstock zu verarbeiten und außerdem unterschiedliche Lösemittel zu verwenden, was sie unabhängig von einzelnen Feedstock-Produzenten macht. Das Verfahren ermöglicht außerdem den Bau von platzsparenden Anlagen mit sehr geringem Verschleiß. Die modular erweiterbaren Entbinderungsanlagen von LÖMI sind von 15 bis 1200 Liter Chargenvolumen und mit integrierter oder separater Lösemittel-Rückgewinnungsanlage erhältlich.

#### **LÖMI heute**

Als weiterer geschäftsführender Gesellschafter von LÖMI trat 2005 Christian Ferreira Marques, von einem deutschen Großunternehmen

kommend, in das Unternehmen ein. In der Folgezeit restrukturierte LÖMI seine Geschäftsbereiche, um der erhöhten Nachfrage aus der PIM-Branche nachzukommen.

Im Jahr 2014 hat das Unternehmen 2,5 Millionen Euro in neue, eigene Betriebsanlagen investiert. Die zur Verfügung stehende Fläche für Forschung und Entwicklung sowie für Produktion wurde hierbei mehr als verdoppelt.

Die weiteren Wachstumsaussichten sind sehr gut: die PIM-Branche ist erst am Anfang ihrer Wachstumsphase, außerdem wechseln Teilehersteller vermehrt zum Verfahren der Lösemittelentbinderung. Darüber hinaus wird sich durch verschärfte Gesetze zum Umwelt- und Arbeitsschutz die Nachfrage nach sauberen Recyclingverfahren über die kommenden Jahre weiter erhöhen.

Aktuell arbeitet LÖMI gemeinsam mit dem Fraunhofer-Institut IVV an einem vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz geförderten Großprojekt. In diesem wurde mit einem namhaften Weltunternehmen ein weltweit neuartiges Verfahren zum Recycling von Verbundwerkstoffen aus Metall und Kunststoff entwickelt, welches sich momentan in der industriellen Umsetzung befindet.

#### **MitarbeiterInnen gesucht**

LÖMI als ingenieurgeführtes Unternehmen beschäftigt aktuell 24 MitarbeiterInnen, davon sechs IngenieurInnen und zwei staatlich geprüfte Techniker. Schwerpunkt sind das Engineering sowie die Montage der Anlagen. Komplexe Komponenten konstruiert das Unternehmen in seiner hauseigenen Konstruktionsabteilung selbst und lässt sie von regionalen Betrieben fertigen.

LÖMI ist kontinuierlich auf der Suche nach hochqualifizierten MitarbeiterInnen: Bachelor, Master- oder Diplom-IngenieurInnen aus den Bereichen Verfahrenstechnik, Maschinenbau, Konstruktion, Mechatronik, Automatisierungstechnik oder ähnlichem. Darüber hinaus sind WerkstudentInnen, PraktikantInnen und Studierende zum Erstellen von studentischen Arbeiten willkommen.



**Dipl.-Ing. (FH)**

**José M. Dias Fonseca,**

**Dipl.-Ing. (FH)**

**Christian Ferreira Marques**

*Geschäftsführende*

*Gesellschafter*

*LÖMI GmbH*

*www.loemi.com*

# Neuartiges Verfahren zur Rückgewinnung von Lösemitteln in der Druckindustrie senkt Kohlendioxidemissionen

Das LOEWE-Projekt möchte ein neues Verfahren entwickeln, das die Kosten gegenüber den herkömmlichen Technologien deutlich senkt und gleichzeitig die Umwelt schont

Ziel des LOEWE-Projekts „Absorptive Lösemittelrückgewinnung mittels Diglykoetherderivaten nach vorausgehender Aufkonzentration der Emissionsbestandteile“ ist die Entwicklung eines neuartigen Verfahrens zur Rückgewinnung von Lösemitteln in der Druckindustrie. Die Frankfurt University of Applied Sciences (Frankfurt UAS) liefert im Rahmen des Projekts die Grundlagenforschung. Das Projekt wird aus Mitteln der LOEWE – Landes-Offensive zur Entwicklung Wissenschaftlich-ökonomischer Exzellenz, gefördert. Das Team um Prof. Dr. Niklas Döring vom Fachbereich Informatik und Ingenieurwissenschaften stellt gemeinsam mit der Rafflenbeul Anlagenbau GmbH zunächst im Technikumsmaßstab die Machbarkeit und die Grenzen des Verfahrensansatzes fest. Auf dieser Basis erfolgt im Anschluss die Auslegung einer Pilotanlage. Diese wird durch die Firma Rafflenbeul geplant und auf dem Firmengelände der Firma Anton Debatin errichtet und betrieben. So werden die Resultate aus den Technikumsversuchen im Industriemaßstab verifiziert. Das Projekt wird durch die Landes-Offensive zur Entwicklung

Wissenschaftlich-ökonomischer Exzellenz (LOEWE), Förderlinie 3 KMU-Verbundvorhaben des Landes Hessen gefördert und wird mit den Pilotversuchen im Juni 2018 abgeschlossen.

Zwar werden bereits heute in geringem Umfang Lösemittel zurückgewonnen, dabei handelt es sich aber lediglich um ein Randgebiet, das auf Sonderanwendungen für Speziallösemittel oder sehr große Luftmengen beschränkt bleibt. Im Regelfall sind diese Verfahren mit Kosten von bis zu 60 ct/kg Lösemittel im Vergleich zu den Einkaufspreisen originärer Lösemittel nur unwirtschaftlich einsetzbar. Angestrebt ist die Verbesserung des Rückgewinnungsverfahrens mit einer weitgehenden Kostensenkung, sodass die Lösemittelrückgewinnung auch in der Breite wirtschaftlich möglich ist und damit eine Umsetzung findet.

„Neben der Wirtschaftlichkeit ergeben sich signifikante Einsparungen an Kohlendioxidemissionen – sowohl bei der bisher üblichen thermischen Nachverbrennung als auch bei der Lösemittelproduktion. Über die Schaffung eines Rohstoffkreislaufs gelingt es, einen erzielbaren Umweltnutzen für die Industrie unmittelbar wirtschaftlich zu motivieren“, erklärt Döring. Die lösemittelhaltige Abluft soll zunächst in einer Adsorptionsstufe aufkonzentriert werden. Nach

diesem Schritt ist die Abluft gereinigt und die Lösemittel sind in einen erheblich kleineren Luftstrom überführt. Aus diesem werden sie dann in ein Absorptionsmittel aufgenommen. Mögliche Verschleppungen des Absorptionsmittels werden zurück in den originären Abluftstrom geführt und somit einer Reinigung unterzogen. Die aus dem Absorptionsmittel zurückgewonnenen Lösemittel können wieder im Produktionsprozess eingesetzt werden.

Das Verfahren wird in einschlägigen Fachzeitschriften, auf Fachtagungen und Messen vorgestellt. „Eine Übertragung auf andere Branchen kann durch geringfügige Variationen im Verfahren leicht vorgenommen werden, sodass eine Anwendbarkeit in anderen Industriezweigen gegeben ist“, so Döring.

**Prof. Dr. Niklas Döring**  
Frankfurt University  
of Applied Sciences,  
Fachbereich 2: Informatik und  
Ingenieurwissenschaften

(Quelle: Pressestelle der Frankfurt UAS)

# VERANSTALTUNGSKALENDER

## Termine Dezember 2017 - Februar 2018

Ausführliche Informationen auf der Homepage: [www.vdi-frankfurt.de](http://www.vdi-frankfurt.de)

### DEZEMBER 2017

#### ■ WORKSHOP

##### Daten als „wohlerworbene Rechte“

Wann: 06.12.2017, 19:00 Uhr  
Ort: 55128 Mainz, Jakob-Welder-Weg 12  
JGU, Georg-Forster-Gebäude, 01-731  
Veranstalter: AK Internet-Sicherheit BV Rheingau

#### ■ VORTRAG

##### 200 Jahre Fahrrad - Anlass für einen fahrzeugtechnischen Rückblick und Ausblick

Wann: 07.12.2017, 18:00 Uhr  
Ort: 60318 Frankfurt, Nibelungenplatz 1  
Frankfurt UAS, Gebäude 9, Raum 310  
Veranstalter: AK Fahrzeug- und Verkehrstechnik  
Info und: bis 01.12.2017  
Anmeldung: [office@vdi-frankfurt.de](mailto:office@vdi-frankfurt.de)

#### ■ VORTRAG

##### Ultraschallmetallschweißen von Kupfer- und Aluminiumwerkstoffen

Wann: 12.12.2017, 17:30 Uhr  
Ort: 64289 Darmstadt, An der Schleifmühle 6  
ISIB Dr. Möll  
Veranstalter: AK Schweißtechnik  
Anmeldung: [bv.rhein-main@dvs-he.de](mailto:bv.rhein-main@dvs-he.de)

### JANUAR 2018

#### ■ VORTRAG

##### Das Rätsel der Dunklen Materie

Wann: 08.01.2018, 16:00 Uhr  
Ort: 64390 Erzhausen, Bahnstr. 47  
Gaststätte „Zur Linde“  
Veranstalter: VDI/VDE-Seniorenkreis  
Info und: Rudolf Thiel, Tel.: 06103 42610  
Anmeldung: [ak-seniorenfd@gmx.de](mailto:ak-seniorenfd@gmx.de)

#### ■ VORTRAG

##### Space@Darmstadt: „Innovationen aus der Raumfahrt“

Wann: 15.01.2018, 17:30 - 19:30 Uhr  
Ort: 64287 Darmstadt, S2 08, 171  
Veranstalter: VDI SuJ-Hochschulgruppe Darmstadt  
Info: [suj-darmstadt@vdi.de](mailto:suj-darmstadt@vdi.de)

#### ■ VORTRAG

##### Schweißaufsichtspersonal: Aufgaben und Verantwortung nach DIN EN ISO 14731

Wann: 16.01.2018, 17:30 Uhr  
Ort: 64331 Weiterstadt, Rudolf-Diesel-Str. 30  
BTZ Weiterstadt der HWK Frankfurt-Rhein-Main  
Veranstalter: AK Schweißtechnik  
Anmeldung: [bv.rhein-main@dvs-he.de](mailto:bv.rhein-main@dvs-he.de)

#### ■ STAMMTISCH

##### Simple Technologien

Wann: 18.01.2018, 20:00 Uhr  
Ort: 60433 Frankfurt, Eschersheimer Landstraße 607  
Restaurant Drosselbart  
Veranstalter: AK 33+

#### ■ VORTRAG

##### Houston, wir haben ein Problem! - Medizin und Ingenieurwissenschaften im Weltraum

Wann: 19.01.2018, 18:00 Uhr  
Ort: 60318 Frankfurt, Nibelungenplatz 1  
Frankfurt UAS, Gebäude 9, Raum 304  
Veranstalter: AK Fahrzeug- und Verkehrstechnik  
Info und: bis 12.01.2018  
Anmeldung: [office@vdi-frankfurt.de](mailto:office@vdi-frankfurt.de)

### FEBRUAR 2018

#### ■ VORTRAG

##### Vortrag mit Strategy&

Wann: 01.02.2018, 16:00 - 20:00 Uhr  
Ort: 60327 Frankfurt, Friedrich-Ebert-Anlage 35-37, PwC  
Veranstalter: VDI SuJ-Hochschulgruppe Darmstadt

#### ■ VORTRAG

##### St.Petersburg - das Venedig des Nordens

Wann: 05.02.2018, 16:00 Uhr  
Ort: 64390 Erzhausen, Bahnstr. 47  
Gaststätte „Zur Linde“  
Veranstalter: VDI/VDE-Seniorenkreis  
Info und: Rudolf Thiel, Tel.: 06103 42610  
Anmeldung: [ak-seniorenfd@gmx.de](mailto:ak-seniorenfd@gmx.de)

#### ■ VORTRAG

##### Space@Darmstadt: „Getting Rid of Space Debris“

Wann: 05.02.2018, 18:00 - 19:30 Uhr  
Ort: 64287 Darmstadt, S2 08, 171  
Veranstalter: VDI SuJ-Hochschulgruppe Darmstadt  
Info: [suj-darmstadt@vdi.de](mailto:suj-darmstadt@vdi.de)

#### ■ STAMMTISCH

##### Bioabbaubare Kunststoffe

Wann: 15.02.2018, 20:00 Uhr  
Ort: 60433 Frankfurt, Eschersheimer Landstraße 607  
Restaurant Drosselbart  
Veranstalter: AK 33+

#### ■ VORTRAG

##### Wiederkehrende Inspektion und Prüfung an Schweißgeräten sowie deren Validierung

Wann: 20.02.2018, 17:30 Uhr  
Ort: 61440 Oberursel, Ludwig-Erhard-Str. 20  
Metallfachschule Hessen  
Veranstalter: AK Schweißtechnik  
Anmeldung: [bv.rhein-main@dvs-he.de](mailto:bv.rhein-main@dvs-he.de)



# Drohnen in der Instandhaltung: Demonstration bei Bayer AG in Frankfurt Höchst

VDI-Arbeitskreis „Betrieb verfahrenstechnischer Anlagen (Betriebsingenieure)“

**Am 19. September 2017 traf sich der VDI-Arbeitskreis „Betrieb verfahrenstechnischer Anlagen (Betriebsingenieure)“ bei Bayer AG in Frankfurt Höchst.**

Das innovative Thema „Drohnen in der Instandhaltung“ lockte knapp 30 Teilnehmer in den Chemiepark Höchst. Dort wurden Sie von den Gastgebern, Dr. Zang, Leiter Technik der Bayer AG am Standort Frankfurt, und Peter Rau, Reliability Manager Bayer AG, begrüßt. In einer großen Lagerhalle konnten



die Teilnehmer die eindrucksvolle Präsentation einer Flugdrohne unter realen Bedingungen erleben. Denn nicht nur für den privaten Videoclip des Eigenheims, sondern insbesondere für zahlreiche gewerbliche Anwendungen werden zunehmend Drohnen eingesetzt.

Das Firmenkonsortium Spectair, Height Tech und Flairics bietet zum Thema Drohnen alles aus einer Hand: Produktion und Vertrieb von Drohnen, Industriinspektionen und Schulungen zum Einsatz von Drohnen. Für die Instandhaltung von Chemieanlagen ist insbesondere der Einsatz von Drohnen an schwer zugänglichen oder gefährlichen

Orten, wie z. B. an hohen Schornsteinen, Fackeln oder sogar innerhalb von Kesseln prädestiniert. Mithilfe der Drohnen und der visuellen Inspektion mit hochauflösender Kamera ist es möglich, schnell und relativ kostengünstig einen ersten Überblick z. B. über mögliche Schäden zu erhalten. Häufig müssen Zustandsanalyse, Bauteilinspektionen und visuelle Ursachenforschung mittels Drohen durch weitere Untersuchungen ergänzt werden. Anhand des aufgezeichneten Bildmaterials können Experten die Sachlage jedoch häufig besser und schneller einschätzen und können dann weitere angemessene Maßnahmen treffen.

Die neue Richtlinie VDI 2879 Instandhaltung - Inspektion von Anlagen und Gebäuden mit UAV (Flug-Drohne) gibt wichtige Hilfestellungen und Informationen zu Regularien, rechtlichen Aspekten, aber auch zu heutigen und zukünftigen Anwendungsbereichen. Nach Schätzungen von Branchenkennern wurden im vergangenen Jahr

weltweit rund vier Millionen Exemplare der unbemannten Fluggeräte verkauft, davon bis zu 300.000 in Deutschland. Damit verbinden sich unzählige neue Möglichkeiten – aber auch neue Risiken. Gerade Industrieunternehmen, die in Eigenregie oder über Dienstleister Drohnenflüge nutzen, sind gefordert, dabei hohe Sicherheits- und Qualitätsstandards zu erfüllen.

Das nächste Treffen des VDI-Arbeitskreises „Betrieb verfahrenstechnischer Anlagen (Betriebsingenieure)“ ist für den 06.02.2018 bei Heraeus in Hanau terminiert. Geplant sind Vorträge zum Thema „Umsetzung der 42. BImSchG und neuester Änderungen des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) in die Praxis“.

**Dipl.-Ing. Manfred Dammann**  
Leiter Technical Consulting Bilfinger SE  
AK Leiter Betrieb verfahrenstechnischer Anlagen (Betriebsingenieure)



# „Betriebsingenieur in der Prozessindustrie - Quo vadis: Vom Schrauber zum Herr der (Prozess)-Daten?“

## Stammtisch des Bezirksvereins

Am 8. September 2017 fand wieder ein Stammtisch des Bezirksvereins Frankfurt-Darmstadt in Frankfurt-Bockenheim statt. Eine gute Gelegenheit für die Mitglieder und Gäste, den Vorstand, die Arbeitskreisleiter sowie die Aktivitäten in unserem Bezirksverein näher kennenzulernen. An diesem Abend moderierte Herr Manfred Dammann, Leiter des AK Betrieb verfahrenstechnischer Anlagen (Betriebsingenieure), der einen interessanten Vortrag zum Thema „Der Betriebsingenieur in der Prozessindustrie – Quo vadis: Vom Schrauber zum Herr der (Prozess)-Daten?“ präsentierte.

Für Dammann sind Betriebsingenieure, meist Verfahrenstechniker, Maschinenbauer und EMSR Ingenieure die Garanten für reibungslose Produktionsabläufe in der Prozessindustrie und damit für den Produktionsstandort Deutschland von maßgeblicher Bedeutung. Zu ihren Verantwortungsbereichen gehören unter anderem die Anlagenverfügbarkeit, die Instandhaltung sowie die verschiedenen Sicherheitsaspekte von Prozess und Anlage von ganz unterschiedlichen Produktionsanlagen.

### Der Betriebsingenieur von Prozessanlagen: Ohne Sie läuft hier nichts

Im Unternehmen ist der Betriebsingenieur an zentraler Stelle tätig und vor allem verantwortlich für den sicheren Betrieb der Anlagen sowie deren Instandhaltung. Er vereinigt 3 wichtige Aufgaben in einer Person: das Assetmanagement, die Planung von Anlagen sowie deren Instandhaltung. Dabei muss er stets auch die Wirtschaftlichkeit der Anlage im Auge behalten. Seine Tätigkeit gewährleistet eine möglichst hohe Anlagenverfügbarkeit und eine reibungslose Projektabwicklung von

Erweiterungen und Modifikationen bei laufender Produktion. Zusätzlich verantwortet der Betriebsingenieur die technische Dokumentation sowie die Einhaltung der rechtlichen Vorgaben (Compliance). Betriebsingenieure sehen sich selber häufig noch als „Red Adair“ der Produktion – sie sind in Notfallsituationen eigentlich unabkömmlich und in solchen Fällen immer als Erste vor Ort.

VDI-Fachbereich GVC03 hat die Berufsgruppe der Betriebsingenieure erstmals eine fachliche Heimat gefunden. Um die örtliche Nähe zu den Mitgliedern zu gewährleisten, wurden Regionalgruppen gebildet und als VDI-Arbeitskreise in den VDI-Bezirksvereinen eingebunden. Alle regionalen Treffen richten sich an wichtige Mitglieder und Interessengruppen und sprechen Teilnehmer aus den bedeutenden



### Fachliche Heimat der Betriebsingenieure im VDI

Der Bedeutung der Betriebsingenieure wurde vom VDI konsequent Rechnung getragen. Deshalb wurde ein eigenständiger Fachbereich GVC03 „Betrieb verfahrenstechnischer Anlagen“ gegründet. Betriebsingenieure in der Produktion tragen eine hohe Arbeitsbelastung und müssen oft für Entscheidungen von großer Tragweite einstehen. Meist sind sie dabei allein verantwortlich und haben bis dato fast keine Lobby. Mit dem neuen

ansässigen nationalen und internationalen Unternehmen an. Zudem werden den Ingenieuren in der Region an den wichtigen Chemie-Standorten Deutschlands kostenlose Fortbildungsveranstaltungen angeboten.

Die enge Verbindung zwischen regionalem VDI-Arbeitskreis und zentraler VDI-Gesellschaft ist von großem Vorteil und erhöht die Sichtbarkeit und Strahlkraft der VDI-Aktivitäten in der jeweiligen Region. So werden regelmäßig Reportagen über die aktuellen Themen der Treffen in der Reihe „Ohne SIE läuft

hier nichts“ exklusiv in dieser Fachzeitschrift veröffentlicht.

### **Neuer VDI-Zertifikatslehrgang**

Um dem anstehenden Generationenwechsel bei den Betriebsingenieuren und dem potenziellen Know-how-Verlust zu begegnen, wurde in Zusammenarbeit mit der VDI Wissensforum GmbH ein ausgefeilter Zertifikatslehrgang als gezielte Weiterbildungsmaßnahme für Ingenieure in der Produktion konzipiert, der Anfang 2016 gestartet wurde. Die Herausforderung dieser Tage ist, dass junge Ingenieure immer früher die Verantwortung für ihre Anlagen übernehmen, viele Kompetenzen des Berufsbildes Betriebsingenieur im Studium jedoch nicht behandelt werden. Der Zertifikatslehrgang „Betriebsingenieur VDI“ besteht aus vier Pflichtmodulen, die von erfahrenen Industrievertretern betreut werden und dem Nachwuchs wichtiges Basiswissen aus der Praxis vermitteln. Konkret umfasst er die Themen Grundlagen eines Betriebsingenieurs und Management von Betreiberpflichten, Assetmanagement, Instandhaltungsmanagement und Planung, sowie Projektmanagement.

### **Neues Richtlinienprojekt VDI 2770**

Betriebsingenieure sind in ihren Betrieben für die Einhaltung von Gesetzen und technischen Regeln, das heißt für die Compliance verantwortlich. Im Frühjahr 2016 hat sich erstmals ein VDI-Richtlinienausschuss gegründet, in dem die Betriebsingenieure ihre eigene technische Regel schreiben: VDI 2770 – Mindestanforderungen an digitale technische Herstellerinformationen für die Prozessindustrie.

Zu den Anlagenteilen der Prozessanlagen gehören umfangreiche Herstellerunterlagen, die während des gesamten Lebenszyklus des technischen Gutes zwingend benötigt werden. Diese Herstellerunterlagen enthalten Informationen, die für die richtige Auslegung, Aufstellung, Inbetriebnahme, Ersatzteilbevorratung, Bedienung, Reinigung, Inspektion, Wartung und Instandsetzung erforderlich sind. Darüber hinaus gibt es gesetzliche Bestimmungen, die das

Vorhandensein bestimmter Herstellerunterlagen, wie etwa CE-Konformitätserklärungen, ATEX -Zertifikate oder Werkstoffzeugnisse, vorschreiben.

Die Übertragung dieser Informationen in die IT-Systeme der Anlagenbetreiber ist - aufgrund fehlender Normung der Beschaffenheit der Herstellerinformationen - mit einem erheblichen und heute nicht mehr zeitgemäßen Aufwand für die Betreiber verbunden. Die geplante Richtlinie VDI 2770 Blatt 1 soll zukünftig die Beschaffenheit von Herstellerinformationen hinsichtlich der Eigenschaften Struktur, Umfang, Inhalt und Datenformat vereinheitlichen.

### **Mehrwert der Maintenance**

Proaktive Instandhaltung gilt seit langem als die wirtschaftlichste und wirksamste Form, um die geforderte Verfügbarkeit prozessindustrieller Anlagen sicherzustellen. Sie bietet einen signifikanten Hebel, um den Mehrwert für das Gesamtunternehmen zu steigern. Dies gelingt durch die kontinuierliche Optimierung der Anlagenzuverlässigkeit, die Steigerung der Instandhaltungseffizienz sowie die Sicherung der „License to Operate“ und der allgemeinen Werterhaltung der Anlagen.

Der Instandhaltung kommt eine Schlüsselfunktion zu, die primär die Produktionsfähigkeit sicherstellt und darüber hinaus Freiheitsgrade für eine Flexibilisierung signifikanter Anteile der Herstellkosten in einem volatilen Geschäftsumfeld ermöglichen kann. Dabei baut sie auf jahrzehntelangen Erfahrungen auf. Strenge gesetzliche Regelungen schaffen die Basis für einen sicheren Betrieb. Asset und Maintenance Management Prozesse sowie eine auf Verfügbarkeit und Effizienz optimierte Serviceinfrastruktur zielen darüber hinaus auf eine optimierte Unterstützung der Produktion.

### **Blick in die Zukunft: 100 % digital?**

„Digitale Instandhaltung“, „Augmented reality“, „Remote Condition Monitoring“: mit diesen Schlagworten und den damit verbundenen hohen Erwartungen sieht sich der Betriebsingenieur von heute konfrontiert.

Die Ausstattung von bestehenden Anlagen mit einer Vielzahl von Sensoren, die sofort erkennen, wenn es irgendwo „unrund“ läuft, hört sich einfach und plausibel an. In der Realität ist dies jedoch nicht so einfach, denn obwohl auch heute schon mit den vorhandenen Sensoren eine große Menge an Daten erzeugt wird, so ist doch die Interpretation dieser Daten die große Kunst. Wie wird man der Datenflut Herr? Wie werden Daten interpretiert, die sich herkömmlichen statistischen Methoden entziehen? Demzufolge kommt den Algorithmen, die aus den riesigen Datenmengen letztlich verwertbare Informationen machen (Artificial Intelligence) eine große Bedeutung zu. Daher ist es essentiell, dass den Mitarbeitern künftig vermittelt wird, wie man diese neuen Technologien erfolgreich nutzt. Aufgrund der steigenden Komplexität werden die Plausibilitätsprüfung und das Hinterfragen der Ergebnisse für den Betriebsingenieur immer wichtiger, um in immer selteneren, dafür aber sehr vielschichtigen und kritischeren Situationen die richtigen Entscheidungen zu treffen. Die gute Nachricht ist: Grundlage seines Handelns wird aber auch in der Zukunft das fundierte Wissen bezüglich Prozess, Anlage und Technik sein. Die Digitalisierung wird den Arbeitsschwerpunkt aber vom Management einer ungeplanten Anlagenentstörung hin zum Management einer ursachengerechten Instandhaltungs- oder Erneuerungsmaßnahme zum optimalen Zeitpunkt verschieben. Um die Vorteile der Digitalisierung und die damit einhergehende Transparenz über Vorgänge in den Anlagen gewinnbringend nutzen zu können, wird der Betriebsingenieur der Zukunft somit mehr ein Analytiker als ein „Schrauber“ sein. Sein Berufsbild wird also durch die technologische Weiterentwicklung nicht in Frage gestellt, aber es wird sich verändern.

Aus diesem Grund geht es nicht nur darum, die methodischen und technischen Herausforderungen der Digitalisierung zu meistern. Vielmehr müssen die Menschen in diesem Veränderungsprozess mitgenommen und von Beobachtern oder „Betroffenen“ zu Gestaltern der digitalen Zukunft werden.





### Fazit

Nach über zwei Stunden intensiver Diskussion, die von allen Gästen aufmerksam verfolgt, durch interessante Fragen angeregt und mit fachlichen Beiträgen von praxiserfahrenen Mitgliedern ergänzt wurde, endete der Abend mit dem Fazit: Der Betriebsingenieur in der Prozessindustrie – für den Ingenieur mit Zukunft ein interessanteres und herausforderndes Arbeitsgebiet - werden die neuen digitale Entwicklungen unterstützen erfolgreich zu handeln.

**Dipl.-Ing. Manfred Dammann**

*AK Betrieb verfahrenstechnischer Anlagen (Betriebsingenieure)*

## IMPRESSUM

### HERAUSGEBER

Verein Deutscher Ingenieure  
Bezirksverein Frankfurt-Darmstadt e.V.  
Bernusstraße 19  
60487 Frankfurt am Main  
Tel.: 069 / 79 53 97 90  
Fax: 069 / 79 53 97 92  
www.vdi-frankfurt.de

### REDAKTION

Susanne und Clemens Rieg  
Tatiana Friedel  
Natalia Launert  
www.vdi-frankfurt.de  
office@vdi-frankfurt.de

### VERLAG

VMK Verlag für Marketing und  
Kommunikation GmbH & Co. KG  
Faberstraße 17 • 67590 Monsheim  
Tel.: 06243 / 909 - 0  
Fax: 06243 / 909 - 400  
www.vmk-verlag.de • info@vmk-verlag.de

### ANZEIGENVERTRIEB

VMK Verlag für Marketing und  
Kommunikation GmbH & Co. KG  
Faberstraße 17 • 67590 Monsheim  
Tel.: 06243 / 909 - 0  
Fax: 06243 / 909 - 400  
www.vmk-verlag.de • info@vmk-verlag.de

### DRUCK + VERTRIEB

VMK Druckerei GmbH  
Faberstraße 17 • 67590 Monsheim  
Tel.: 06243 / 909 - 110  
Fax: 06243 / 909 - 100  
www.vmk-druckerei.de  
info@vmk-druckerei.de

### SATZ & LAYOUT

Verein Deutscher Ingenieure  
Bezirksverein Frankfurt-Darmstadt e.V.  
Bernusstraße 19  
60487 Frankfurt am Main  
Tel.: 069 / 79 53 97 90  
Fax: 069 / 79 53 97 92  
www.vdi-frankfurt.de

Erscheinungszeitraum: 1/4jährlich

Der Bezugspreis ist für VDI-Mitglieder  
durch den Mitgliedsbeitrag abgegolten.

### URHEBER- UND VERLAGSRECHT

Der Verlag haftet nicht für unverlangt  
eingesandte Manuskripte und Fotos.  
Alle Rechte vorbehalten. Insbesondere  
bedürfen Nachdruck, Aufnahme in Online-  
Dienste und Internet und Vervielfältigung  
auf Datenträger vorheriger schriftlicher  
Zustimmung des Verlages.

ISSN: 1611-5546

# Arbeitskreisleiter der VDI-FVT treffen sich / Ankündigung geplanter Veranstaltungen im AK-FVT Frankfurt-Darmstadt

*Die Arbeitskreisleiter der VDI-Gesellschaft Fahrzeug- und Verkehrstechnik trafen sich am Freitag, den 08.09.2017, zu ihrer jährlichen Sitzung im Zentrum für Angewandte Luftfahrtforschung (ZAL) in Hamburg. Im Nachgang zur Sitzung fand eine Besichtigung des Airbus-Werks in Finkenwerder statt.*

Erfreulicherweise nahmen am Treffen der Arbeitskreisleiter der VDI-FVT alle Branchen (Straße, Schiene Luft und Wasser) teil. Neben dem Austausch über die durchgeführten und geplanten Aktivitäten und Veranstaltungen und den Bezirksvereinen untereinander, stand die Wahl des Vorsitzenden und die damit verbundene Vertretung der Regionalorganisationen im Vorstand/Beirat der VDI-FVT auf der Tagesordnung.

Dr. Thomas Kinsky, der Arbeitskreisleiter im Mittelrheinischen Bezirksverein ist, stand zur Wiederwahl und wurde auch einstimmig von den anwesenden Personen im Amt bestätigt. Damit wird er nun in einer weiteren Amtszeit von drei Jahren die Belange der AKL-FVT im Vorstand der Gesellschaft bis zum 31.12.2020 vertreten. Herr Kinsky ist seit über 20 Jahren Mitglied des VDI und seit über 15 Jahren bei Opel in Rüsselsheim - aktuell als Senior Expert Regulatory Requirements - beschäftigt.

Im Nachgang zur Sitzung erhielten die Arbeitskreisleiter einen exklusiven Vortrag über Airbus und eine Führung durch die Produktionshallen im Airbus-Werk Finkenwerder. Am Standort Finkenwerder wird die komplette Familie der A320 Baureihe und der A380 (teil)gefertigt. Am Standort sind rund 12.500 Personen beschäftigt.

Die nächste Sitzung der Arbeitskreisleiter der VDI-FVT findet im September 2018 in Aachen statt. Auf dem Programm dort steht dann u.a. die Besichtigung der Eisenbahntechnische Lehr- und Versuchsanlage (ELVA).

Auf regionaler Ebene sorgen 36 Arbeitskreise in den VDI-Bezirksvereinen für

den Erfahrungsaustausch und Wissenstransfer zu den Themen der Fahrzeug- und Verkehrstechnik. Aktuell sind im AK-FVT des Bezirksvereins Frankfurt-Darmstadt unter der Leitung von Prof. Holger Marschner zwei Veranstaltungen geplant:

- Medizin und Ingenieurwissenschaften im Weltraum". Hierzu konnte Prof. Volker Damann von der International Space University, Illkirch-Graffenstaden, Frankreich, gewonnen werden. Prof. Damann ist ehemaliger Leiter der Raumfahrtmedizin der Europäischen Raumfahrt-



**Arbeitskreisleiter der VDI-FVT bei Airbus in Finkenwerder (Bild: VDI)**

Aus Anlass des 200jährigen Jubiläums der Erfindung des Fahrrades durch Freiherrn von Drais im Jahr 1817 wird im Dezember diesen Jahres ein Bogen geschlagen von muskelkraftgetriebenen Fahrzeugen der Antike und des Mittelalters über das Fahrrad sowie erste Ansätze der Motorisierung bis hin zu einem Zukunftsausblick der individuellen Mobilität auf zwei und vier Rädern, einschließlich einiger Kuriositäten. Vortragender ist der Fahrzeugtechnik-Sachverständige Dr.-Ing. Bernward Bayer, Vorstand im Allgemeinen Deutschen Fahrrad-Club (ADFC)/Rödermark.

Der zweite Vortrag im Februar des kommenden Jahres wird sich der Raumfahrt widmen und die Themen Medizin und Technik beleuchten unter dem Titel "Houston, wir haben ein Problem!

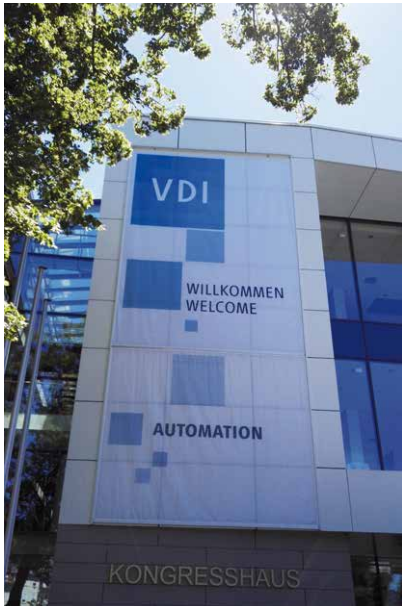
behörde esa und bestens qualifiziert, uns Ingenieure Einblicke in diese spannende Branche der Verkehrstechnik zu gewähren.

Die genauen Termine und Veranstaltungsorte werden rechtzeitig auf den Internetseiten des VDI und des BV Frankfurt-Darmstadt angekündigt.

**Prof. Dipl.-Ing. Holger Marschner**  
**AK Fahrzeug- und Verkehrstechnik**  
Frankfurt University of Applied Sciences  
Labor für Kraftfahrzeugtechnik & NVH



# AUTOMATION - Technology networks Processes



Der VDI/VDE Kongress AUTOMATION brachte Ende Juni über 450 Experten, Anbieter und Nutzer von Automatisierungslösungen im Kongresshaus Baden-Baden zusammen. Die AUTOMATION bietet eines der größten Automatisierungsindustrie-Netzwerke und dient als Plattform für den Austausch von Vertretern aus Forschung, Lehre, Entwicklung und Anwendung. Dabei wurde der digitale Zwilling als virtuelles Abbild von Anlagen und Maschinen besonders kontrovers diskutiert.

Eine mögliche Definition des digitalen Zwillings sieht ein digitales Abbild einer realen Prozessanlage mit all ihren Komponenten vor. Dieses digitale Abbild wird bereits vor der Herstellung und Inbetriebnahme der realen Anlage aufgebaut. Das Abbild verändert sich genau wie die reale Anlage im gesamten Lebenszyklus. Dabei simuliert der digitale Zwilling nicht nur das geometrische Aussehen, sondern auch das tatsächliche Verhalten aller vorhandenen Komponenten. Er lässt Realität und Virtualität verschmelzen, schafft Transparenz innerhalb komplexer Vorgänge und ist damit ein unerlässliches Werkzeug für die Entwicklung von so genannten cyberphysischen Systemen. Das Prinzip der digitalen Planung und Konstruktion ist sicherlich nicht neu, es lassen sich über den digitalen Zwilling jedoch wichtige

Prozessparameter jederzeit abrufen und simulieren. So können beispielsweise physische und virtuelle Sensoren Daten erfassen, auf deren Grundlage zukünftige Veränderungen der Anlage bewertet werden können. Die Fertigung von Produktvarianten kann ebenso schon vor der realen Herstellung durchgespielt wie virtuelle Kollisionen erkannt und der reale Prozess gestoppt werden.

Die Vorteile des digitalen Zwillings liegen unter anderem in der Optimierung der Wartungsintervalle und Prozesse. Der digitale Zwilling soll die Entwicklungszeit von Anlagen mittels verkürzten Innovationszyklen sowie Angebots- und Lieferzeiten reduzieren. Durch die Bereitstellung der digitalen Produktdaten und Integration von Engineering Prozessen ist eine Erhöhung der Flexibilität möglich. Die Produktivität kann durch eine Verbesserung des Betriebs- und Servicemanagements sowie der vorausschauenden Instandhaltung erhöht werden. Neben der Ressourceneffizienz kann durch umfassende Datenanalyse die Energieeffizienz verbessert werden.

Kritisch ist allerdings die Weitergabe von sensiblen Maschinendaten über die Unternehmensgrenze hinweg sowie die Definition von einheitlichen Schnittstellen zu betrachten. Sowohl bei der Informationssicherheit

als auch bei den Standards müssen Grundlagen geschaffen werden, damit sich der digitale Zwilling durchsetzen kann. Außerdem ist sicherlich nicht für jeden Prozess ein umfassender Zwilling notwendig. Es obliegt dem Einsatzbereich, wie detailliert das virtuelle Abbild ausgeprägt sein muss.

Wir bedanken uns bei der VDI Gesellschaft für Mess- und Automatisierungstechnik (GMA), dem VDI Wissensforum und dem VDI Bezirksverein Frankfurt-Darmstadt e.V. für die Unterstützung.



**Adrian Russ und Lukas Kluy**  
VDI SuJ Hochschulgruppe Darmstadt



# Rails Girls in Frankfurt

*Kaum eine Fähigkeit wird in Zukunft so wichtig sein wie das Programmieren. Bislang machen das deutlich mehr Männer als Frauen – das wollen die Rails Girls ändern*

Eigene Ideen umsetzen, das ist es, was sie will. Sie hat Sprachen studiert, als Übersetzerin gearbeitet, schlecht verdient. Die Kreativität blieb auf der Strecke, das Bankkonto auch. Den ersten Computer gab es zum achten Geburtstag. Seitdem ist sie fasziniert, von Software, von ihren Möglichkeiten. Sie bildet sich fort, besucht Ende September die Rails Girls. Das ist ein Workshop, bei dem Frauen in ein- oder zwei Tagen lernen, mit der Open-Source-Software „Ruby on Rails“ eine kleine dynamische Website oder Webapp zu programmieren.

Der gemeinnützige Verein Techettes in Frankfurt möchte Frauen den Zugang zu technischem Schlüsselwissen ermöglichen. Silvia Hundegger, eine

Finnin Linda Liukas und ihr Kollege Karri Saarinen veranstalteten 2010 den ersten Workshop. Seitdem verbreitet sich die Idee wie ein Lauffeuer um die ganze Welt. Heute finden die Workshops unter anderem in Japan, Rumänien, den USA und Kenia statt. Die Teilnehmerinnen zahlen nichts, die Coaches unterrichten unentgeltlich. Mädchen und Frauen aller Altersklassen und aus allen Branchen können sich bewerben. Die 30, die es in den Kurs schaffen, werden von 20 Coaches betreut.



**Amina Belabbes stellt ihre Webapp vor, die im Rahmen des Rails-Girls-Workshops entstanden ist**

kritisiert er seine Branche. Silvia Hundegger sieht das ähnlich. „Unsere Zukunft ist digital, alles wird automatisiert. Wenn man hier noch eingreifen will, muss man ein Verständnis von der Programmierung haben“.

Für Teilnehmerin Amina Belabbes hat sich der Workshop gelohnt. Sie hat Zuversicht für ihre eigenen Ideen gewonnen. „In spätestens einem Jahr möchte ich nebenberuflich als Web-Developerin arbeiten“, sagt sie. Außerdem will sie ihr Wissen im nächsten Rails-Girls-Workshop weitergeben. Männer dürfen übrigens auch kommen – in Begleitung einer Frau.

**Margret Meincken**  
<http://railsgirls.com>



**Einer von 20 Coaches: Sönke Ohls unterstützt zwei Teilnehmerinnen**

der Veranstalterinnen, erklärt, warum dieser Workshop nur für Frauen angeboten wird: „Für Frauen ist es einfacher, unter sich zu sein. Dann haben sie keine Angst, dumme Fragen zu stellen. Sie sollen später die gleichen Chancen haben wie Männer“.

Diesen Gedanken hatten auch die beiden Gründer der „Rails Girls“. Die

Sönke Ohls ist einer der Coaches in Frankfurt. Der 39-jährige Maschinenbauingenieur arbeitet im Quality Engineering bei Opel und ist Leiter des Arbeitskreises Jugend & Technik beim VDI Bezirksverein Frankfurt-Darmstadt e.V. Er empfiehlt Ingenieuren dringend, sich in Sachen Digitalisierung fortzubilden. „Eigene Software hat Wettbewerbsvorteile, nur fehlt das Know-How“,

# Wie können biologische Hauptsätze formuliert werden?

[E. biological principles - how can these be formulated?]

*Biologie als Wissenschaft von der Erneuerung und dem Absterben biologischer Systeme.  
[E. biology as science of the renewal and dying of biological systems]*

## 1. Rationalität und Emotionalität - bzw. Geist und Seele [E. rationality and emotionality or rather intellect and soul]

Mit den Hauptsätzen der Thermodynamik und anderen Fundamentalgesetzen der Natur ist es wie mit den 10 christlichen Geboten.

Sie sind einfach, aber inhaltvoll formuliert und sind leicht verständlich. Ihr aller Schicksal ist, dass sie von vielen Menschen gelehrt werden, aber im alltäglichen Leben des Planens, Tuns und Handelns nicht gebührend berücksichtigt werden.

Einer der Gründe liegt in der gespaltenen oder besser gesagt, der polaren Mentalität der menschlichen Veranlagung. Damit ist die rationale und emotionale Verhaltensform angesprochen, d. h. im weitesten Sinne „Geist und Seele“. Beide sind für eine Überlebensstrategie notwendig und müssen sich gegenseitig ergänzen. Sie müssen als polare Eigenschaften akzeptiert werden, die sich in ihrer Gegensätzlichkeit zum Ganzen fügen.

Wissenschaften beruhen auf Rationalität. Ohne diese gäbe es keine allgemeingültigen Erkenntnisse über die Natur und Menschen.

Die thermodynamischen Hauptsätze gelten auch für das biologische System. Aber ein biologisches System ist in seiner Struktur und seinen Abläufen so hochkomplex, dass die thermodynamischen Hauptsätze wesentliche Eigenschaften des Lebens nicht vollständig abdecken.

## 2. Definitionen von biologischen Hauptsätzen [E. definitions of biological principles]:

### 2.0 Der nullte biologische

### Hauptsatz – Vom Leben, von der Materie und Energie [E. the zero biological principle - of life, matter and energy]

Leben ist eine spezielle Zustandsform von Stoffen hohen Ordnungsgrades innerhalb bestimmter Flexibilitätsgrenzen, die sowohl durch Anpassungsfähigkeit als auch Stabilität gekennzeichnet sind. Das eine bedingt das andere.

#### Erläuterung [E. explanation]

Leben ist an komplex strukturierte Materie und Nutzenergie gebunden und somit an Stoffwechselprozesse. Materie ist gekennzeichnet durch ihre physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften. Je nach den Bedingungen ihrer Umgebung, wie Temperatur, Druck, Materie(-Stoff-)konzentration, pH-Wert und Innerer Energie nimmt die Materie bestimmte Zustandsformen an. Eine dieser Zustandsformen ist das Leben. Dieses ist eine spezielle Zustandsform und kann durch die thermodynamischen Parameter nicht hinreichend beschrieben werden. Sie zeichnet sich durch die Fähigkeit des Stoffwechsels, der Fortpflanzung, Regeneration und Evolution aus.

### 2.1 Der erste biologische Hauptsatz – Von dem Überlebenstrieb der biologischen Spezies [E. the first biological principle - the urge of the biological species to survive]

Leben versucht allen Existenzbedrohungen zum Trotz immer zu überleben.

#### Erläuterung [E. Explanation]

Der Überlebenstrieb jeder biologischen Spezies ist so stark ausgeprägt, dass sie alle möglichen Gegebenheiten durch Adaptation,

Mutation und Selektion ausschöpfen, um auftretende Lebenswidrigkeiten zu überwinden und ihr Überleben zu sichern.

### 2.2 Der zweite biologische Hauptsatz – Von der Opferung der Individuen einer Spezies in Krisen [E. the second biological principle - the sacrifice of individuals by the species in times of crises]

Die Anzahl der Individuen einer Spezies verringert sich in Überlebenskrisen solange bis ihre Existenz wieder gesichert ist. Die Verringerung der Population kann durch eine aktive oder passive Opferung erfolgen.

#### Erläuterung [E. explanation]

Die aktive Opferung bedeutet Nahrungsentzug oder gar Töten einer Anzahl von Individuen. Die passive Opferung vollzieht sich in einer Verminderung der Fortpflanzung bzw. Nicht-Vermehrung. Letztere ist im Pflanzenreich üblich.

Ist eine Spezies in ihrem Überleben ernsthaft gefährdet, z. B. durch Futter- und Nahrungsmittelknappheit, Krankheitsepidemien, Mangel an Lebensraum oder Feinden, dann verringert sie sich um eine angemessene Zahl von Individuen so lange, bis die Gefahr vorüber und ihr Leben als Gesamtheit wieder gesichert ist.

### 2.3 Der dritte biologische Hauptsatz – Von der Wechselwirkung zwischen Individuum und Population [E. the third biological principle - the interaction of individuals and the population]

Der Lebensverlauf eines Individuums einer biologischen Spezies unterliegt den biologischen Phasenumwandlungen, der einer gesamten Spezies



dem Rhythmus der Generationsfolgen. Beiden, Individuum und Population, ist ein Wechsel (Rhythmus) zwischen Aktivitäts- und Ruhephase gemeinsam.

#### **Erläuterung [E. explanation]**

Leben ist ein offenes System, verläuft irreversibel und ist damit zeitlich in die Zukunft gerichtet. Im Fall eines Individuums äußert es sich als biologische Phasenumwandlung (1), die schrittweise von der Auslösung der Fortpflanzung (Fertilisation) (2) bis zum Tod (letale Phase) (3) verläuft. Dem Tod voraus geht die Sterbephase, die sich in einer allmählichen Desorganisation der biologischen Substanz und damit Inflexibilität äußert. Die Sterbephase bedeutet einen Strukturabbau biologischer Substanz (Entstrukturierung), aber auch eine zunehmende Polymerisation wie z. B. die nichtenzymatische Glykosylierung zwischen Glucose und Proteinen. Die Gesamtmasse des jeweiligen Individuums bleibt konstant. Das Kennzeichen des Lebensverlaufs einer Population einer Spezies ist der Rhythmus von Generationsfolgen.

Der dritte biologische Hauptsatz schließt das Gesetz von der freien Enthalpiezunahme und der damit in der Regel verbundenen Entropieabnahme – vorübergehend bis zum Tod – mit ein. Während des Keimens, der Zellteilung, der Befruchtung und des nachfolgenden Heranwachsens eines Individuums ist die Zufuhr von freier Enthalpie,  $\Delta G$ , notwendig. Die Wachstumsphase wird begleitet von einer zunehmenden Verdichtung der biologischen Körpermasse und einem höheren Komplexitätsgrad der Organisation und Struktur.

### **3.4 Der vierte biologische Hauptsatz – Von den Besonderheiten der Spezies Mensch als Erkenntnissuchender [E. the fourth biological principle - the features of the species man]**

Der Mensch ist das letzte aber auch komplexeste Glied in der biologischen Evolutionskette, aber er ist nicht das Zentrum des biologischen

Systems. Zugleich zählt er zu den Lebewesen, die mit sich selbst zu reflektieren vermögen und sich ihrer eigenen Vergangenheit bewusst sind. Ob noch andere Spezies der Selbstreflektion fähig sind, ist aus menschlicher Sicht schwer zu beurteilen. Beobachtet man das Verhalten von Termiten, Bienen oder Vögeln muss man vorsichtig sein, den Menschen eine Sonderstellung zuzuordnen.

Neugierde ist der Urtrieb des forschenden Geistes des Menschen, er ist ein Erkenntnissuchender.

Alles, was der Mensch denkt und wozu er sich imstande fühlt, wird er immer versuchen zu verwirklichen.

#### **Erläuterung [E. explanation]**

Die typischen Eigenschaften der Spezies Mensch sind seine Fähigkeiten der Reflexion, der grenzenlosen Fantasie, des tiefen Denkens und damit verbunden die der bewussten Neugierde. Das schließt sein rationales Denken und Handeln, sein Erinnerungsvermögen sowie sein Planungsvermögen in die Zukunft mit ein. Diese Eigenschaften lassen ihn sich selbst und sein Verhältnis zur Natur im weitesten Sinne bewusst werden. Nur der Mensch vermag aufgrund seines Denkens zwischen Vergangenheit und Zukunft zu unterscheiden. Gegenüber den übrigen biologischen Spezies besitzt der Mensch eine Vorstellungskraft, mit der er über die Schranken seiner eigenen Person hinaus, sich in die Gefühle und Empfindungen anderer Personen hinein zu versetzen vermag. Andererseits kann er nicht über die Grenzen und Wandlungsfähigkeit der Natur hinausschauen. Er kann nur das von ihr Vorgegebene erkennen und nachahmen.

Der Mensch ist das einzige Lebewesen, das ständig gegen die biologischen Einsichten und Gesetzmäßigkeiten verstößt. Deshalb wird es einen biologischen katastrophenähnlichen Bumerang für ihn geben, der ihn langfristig wieder in die notwendigen biologischen Verhaltensweisen

zurückholt. Biologische Reaktionen sind Langzeitreaktionen.

**Prof. Dr.-Ing. Vollrath Hopp**  
AK Umwelt

#### **Literaturquelle:**

Hopp, V. (2017), Die Herleitung Biologischer Hauptsätze, Springer Spektrum, Heidelberg  
ISBN 978-3-662-54462-4

(1) Biologische Phasenumwandlungen sind das Ergebnis der Selbstorganisation von Materie und eine Folge von chemischen Stoff- und Strukturwandlungen, die mit Veränderungen der biologischen Funktionen, Wirkungsmechanismen und Eigenschaften der jeweiligen Stoffe einhergehen. Die Phasenübergänge erfolgen momentan. Sie sind irreversibel. Die Phasenübergänge werden genetisch gelenkt.

(2) fertilis (lat.) - fruchtbar

(3) letalis (lat.) – tödlich, abgel. von letum (lat.) - Tod

# Impressionen der Mitgliederversammlung 2017

Am 3.11.2017 kamen rund 100 Mitglieder des VDI BV FFM-Da zur diesjährigen Mitgliederversammlung bei Eumetsat in Darmstadt zusammen. Es wurden die Highlights der Vereinsarbeit präsentiert und die langjährigen Vereinsmitglieder geehrt. Bei einem anschließenden Get-together gab es für alle die Gelegenheit zum gegenseitigen Austausch. Hier einige Impressionen der gut besuchten Veranstaltung (Fotos Wolfgang Magin).



**Vorsitzende Prof. Dr.-Ing. Kira Kastell leitet die Versammlung**



**Klaus Nötzel, Eumetsat**



**Ehrung für 60-jährige VDI-Mitgliedschaft : Günther Kurz**



**Teilnehmer bei der Präsentation**





**Ehrung für 50-jährige VDI-Mitgliedschaft: Hartmut Hoppmann, Joachim Schulz, Günter Schramm**



**Ehrung für 40-jährige VDI-Mitgliedschaft**



**Ehrung für 25-jährige VDI-Mitgliedschaft**



**Austausch beim abschließenden Get-together**

# VDI-Kongress Frauen im Ingenieurberuf

Vom 08. bis 10. Juni 2018 findet in Frankfurt am Main der 18. VDI-Kongress Frauen im Ingenieurberuf statt. Bewerben Sie sich mit einem Beitrag und werden Sie Teil des Kongressprogramms!



Bild: © Technische Hochschule Brandenburg

Der Kongress steht im Zeichen Ihrer beruflichen und persönlichen Fortbildung. Er bietet eine Vielzahl neuer Impulse und liefert viel Raum für Networking. Leitthema in 2018 ist "Digitalisiertes Leben?".

## Kongresstag:

Samstag, 09. Juni 2018

## Ort:

Frankfurt University  
of Applied Sciences  
Nibelungenplatz 1  
60318 Frankfurt am Main

Der Kongress soll der Frage nachgehen welche Auswirkungen die Digitalisierung auf unsere Lebenswirklichkeit in Beruf und Alltag hat und haben wird, welche Rolle Ingenieurinnen und Ingenieure dabei spielen und welche Chancen und Risiken die Digitalisierung insbesondere für Frauen birgt. Die Kongresssprache ist Deutsch. Gerne würden wir internationalen Gästen die

Teilnahme ermöglichen, so dass einige Beiträge auch in englischer Sprache stattfinden können.

## Beiträge - Einreichung

Bitte reichen Sie Ihren Beitragsvorschlag als PDF-Kurzfassung bis zum 14. Januar 2018 unter [fib-kongress@vdi.de](mailto:fib-kongress@vdi.de) ein. Ein Programmausschuss entscheidet auf Basis der eingereichten Kurzfassung über die Annahme oder Ablehnung der Beiträge bis Mitte Februar. Weitere Informationen wie einen detaillierten Terminplan für die Einreichung sowie Angaben zum Programm finden Sie im ausführlichen Call for Contributions (<http://bit.ly/2zz8TqA>)

## Unsere Bitte

Organisiert wird der Kongress ehrenamtlich im VDI Bezirksverein Frankfurt-Darmstadt e.V. Der Kongress ist kostenpflichtig; wir bemühen uns, den Beitrag für unsere Mitglieder moderat zu gestalten. Wir bitten deshalb um Verständnis, dass ausschließlich Vortragende freien

Eintritt zum Kongress erhalten. Auch Reise- und ggf. Übernachtungskosten sind bitte selbst zu tragen.

## Programm und Anmeldemöglichkeit

stehen ab März 2018 online zur Verfügung.

Melden Sie sich gerne bei Rückfragen

## Verein Deutscher Ingenieure e.V.

**Claudia Rasche**

VDI-Platz 1

40468 Düsseldorf

0211/62 14-4 55

[fib-kongress@vdi.de](mailto:fib-kongress@vdi.de)

Ihr Kongress-Team